



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 101 24 989 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 16 H 59/36  
F 16 H 59/66

21 Aktenzeichen: 101 24 989.6  
22 Anmeldetag: 22. 5. 2001  
43 Offenlegungstag: 12. 12. 2002

DE 101 24 989 A 1

71 Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE; Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE; ZF  
FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen, DE

74 Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

72 Erfinder:

Noack, Marko, 85716 Unterschleißheim, DE;  
Berrang, Joachim, 66564 Ottweiler, DE; Stroh,  
Walter, 74389 Cleeborn, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE 29 11 372 C2  
DE 199 32 052 A1  
DE 196 54 670 A1  
DE 100 08 666 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeuggetriebes und Fahrzeuggetriebe-Steuervorrichtung

57 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur  
Steuerung eines Fahrzeuggetriebes und eine Fahrzeugge-  
triebe-Steuervorrichtung zur Vermeidung kritischer Fahr-  
zeug- und/oder Getriebezustände, bei denen die Fahrt-  
richtung des Fahrzeuges berücksichtigt wird.

DE 101 24 989 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeuggetriebes und eine Fahrzeuggetriebe-Steuervorrichtung zur Vermeidung kritischer Fahrzeug- und/oder Getriebezustände.

[0002] Bei Kraftfahrzeugen mit Automatikgetriebe und insbesondere bei geländegängigen Fahrzeugen mit Automatikgetriebe kann es bei bestimmten Rahmenbedingungen der konkreten Fahrsituation zu kritischen Fahrzeugzuständen bzw. kritischen Getriebezuständen kommen. Beispielsweise kann ein Rückwärtsrollen eines Fahrzeugs am Berg dazu führen, daß der Motor ausgeht, wenn die Hangabtriebskraft größer ist als das Getriebschleppmoment. Dies ist vor allem bei geländegängigen Fahrzeugen bei Geländefahrten kritisch, da nach einem Ausgehen des Motors verschiedene, den Fahrer unterstützende Funktionen (beispielsweise Servolenkung, Bremskraftverstärker, etc.) nach kurzer Zeit nicht mehr zur Verfügung stehen.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeuggetriebes sowie eine Fahrzeuggetriebe-Steuervorrichtung bereitzustellen, die dem Fahrer mehr Sicherheit geben, Schäden des Fahrzeugs bzw. des Getriebes verhindern und die Verfügbarkeit des Fahrzeugs erhöhen. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche gelöst.

[0004] Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, die Fahrtrichtung des Fahrzeuges zu erfassen und bei der Steuerung des Fahrzeuggetriebes zu berücksichtigen, so daß kritische Fahrzeug- und/oder Getriebezustände vermieden werden. Dazu werden gemäß einer ersten Ausführungsform dem Getriebesteuergerät Signale zugeführt, die die Drehrichtung mindestens eines Fahrzeuggrades darstellen. Vorzugsweise wird dem Getriebesteuergerät ein Signal bereitgestellt, das die Drehrichtung mehrerer Fahrzeugräder berücksichtigt. Dadurch erfolgt eine Plausibilitätskontrolle und Signale von Fahrzeugrädern, die keine Bodenberührung haben und eventuell in die andere Richtung drehen bleiben somit ohne Einfluss auf die Getriebesteuerung. Gemäß einer zweiten Ausführungsform wird dem Getriebesteuergerät ein Signal zur Verfügung gestellt, das die Drehrichtung am Getriebeabtrieb darstellt. Dieses Signal wird mittels eines Drehrichtungssensors am Getriebeabtrieb aufgenommen. Die Verwendung dieses Signals ist vorteilhaft, da die Drehrichtung am Getriebeabtrieb dazu führen kann, dass der Motor abgewürgt wird und dies erfindungsgemäß durch Berücksichtigung unmittelbar dieses Signals verhindert wird.

[0005] Gemäß einer ersten Ausführungsform wird das zugeführte Drehrichtungssignal der Räder bzw. das Drehrichtungssignal am Getriebeabtrieb bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs dazu verwendet, auf ein inverses Getriebeaufnahme-Momentenkennfeld umzuschalten. Vorzugsweise wird der Motorsteuerung daraufhin ein entsprechendes Signal bereitgestellt, welches wiederum zum Bereitstellen eines höheren Drehmomentes führt und so ein Ausgehen des Motors bei Rückwärtsrollen an Steigungen verhindert. So wird beispielsweise bei geländegängigen Fahrzeugen immer ein stabiler Zustand der Antriebseinheit gewährleistet. Ferner besteht nicht die Gefahr, daß plötzlich den Fahrer unterstützende Funktionen, wie die Servolenkung oder Bremskraftverstärker ausfallen, was wiederum zu größerer Sicherheit und Verfügbarkeit des Fahrzeugs führt.

[0006] Zusätzlich oder aber auch alternativ zu dieser bevorzugten Ausführungsform wird bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs anhand des erfaßten Drehrichtungssignals des mindestens einen Fahrzeuggrades bzw. anhand des erfaßten Drehrichtungssignals am Getriebeabtrieb automatisch die Fahrzeugbremse angesteuert. Das Fahrzeug

wird bis zum Fahrzeugstillstand abgebremst. Alternativ dazu wird das Fahrzeug lediglich bis zu einer Minimalgeschwindigkeit abgebremst, bei der die Hangabtriebskraft geringer ist als das Getriebschleppmoment, so daß ein Ausgehen des Motors verhindert wird.

[0007] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform betrifft Fahrsituationen, wie etwa Rückwärtsrollen an einem Hang oder steilen Berg mit eingelegtem Vorwärtsgang (Stufe "D"), bei denen durch einen Befehl zum Schalten in den nächsthöheren Gang eine Schädigung des Automatikgetriebes erfolgen würde, beispielsweise durch Zerstörung des Freilaufes. In solchen Fahrsituationen wird erfindungsgemäß das bereitgestellte Drehrichtungssignal dazu verwendet, eine Hochschaltung in den nächsthöheren Gang zu unterbinden, vorzugsweise eine Hochschaltung vom 1. Gang in den 2. Gang.

[0008] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform betrifft das Einlegen des Rückwärtsganges. Herkömmlicherweise ist für das Einlegen des Rückwärtsganges des Getriebes eine Geschwindigkeitsschwelle vorgegeben. Um eine Schädigung des Getriebes zu vermeiden, kann üblicherweise nur unterhalb dieser Geschwindigkeitsschwelle der Rückwärtsgang eingelegt werden. Im Falle des Rückwärtsrollens des Fahrzeugs am Hang wird erfindungsgemäß das bereitgestellte Drehrichtungssignal (des Fahrzeuggrades/der Fahrzeugräder bzw. am Getriebeabtrieb) dazu verwendet, die Geschwindigkeitsschwelle für das Einlegen des Rückwärtsganges zu höheren Geschwindigkeiten zu verschieben. Dies verbessert ebenfalls die Einsatzfähigkeit und Sicherheit des Fahrzeugs.

[0009] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft Fahrzeuge mit einem Verteilergetriebe. Erfindungsgemäß wird bei solchen Fahrzeugen die Qualität des Schaltvorganges durch Berücksichtigen des bereitgestellten Drehrichtungssignals verbessert. Durch das Verwenden des Drehrichtungssignals können die einzelnen Gänge in der Getriebeposition N nachgeführt werden (nur in dieser Position ist ein Wechsel des Bereiches des Verteilergetriebes möglich). Dadurch wird die entsprechende Anschlußdrehzahl und somit die Qualität des Schaltvorganges entsprechend sichergestellt.

[0010] Die Erfindung ist mit den folgenden Vorteilen verbunden. Zunächst wird durch Berücksichtigung der Fahrtrichtung des Fahrzeuges – vorzugsweise durch Berücksichtigung der Drehrichtung mindestens eines Fahrzeuggrades bzw. der Drehrichtung am Getriebeabtrieb – ein Ausgehen des Motors unterbunden, was vor allem bei Geländefahrten zu kritischen Situationen führen kann. Ferner wird auch bei höheren Geschwindigkeiten das Einlegen des Rückwärtsganges zugelassen, was ebenfalls dem Entschärfen kritischer Situationen dient. Letztendlich wird das Automatikgetriebe vor mißbräuchlichen Schaltvorgängen geschützt. Die genannten Vorteile erhöhen die Sicherheit, die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit eines Fahrzeugs und die Zahl möglicher Gewährleistungsfälle wird reduziert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeuggetriebes mit einem Getriebesteuergerät, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrtrichtung des Fahrzeuges zum Vermeiden kritischer Fahrzeug- und/oder Getriebezustände berücksichtigt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Drehrichtung mindestens eines Fahrzeuggrades berücksichtigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein die Drehrichtung mindestens eines Fahrzeuggrades darstellendes Signal dem Getriebesteuergerät zugeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Drehrichtung des Getriebeausganges berücksichtigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei ein die Drehrichtung am Getriebeabtrieb darstellendes Signal dem Getriebesteuergerät zugeführt wird. 5
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs anhand des Drehrichtungssignals auf ein inverses Getriebeaufnahme-Momentenkennfeld umgeschaltet wird. 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Fahrzeugmotorsteuerung zum Bereitstellen eines höheren Drehmomentes von der Getriebesteuerung ein entsprechendes Signal geliefert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs anhand des Drehrichtungssignals automatisch die Fahrzeugbremse angesteuert wird. 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Fahrzeug bis zum Stillstand abgebremst wird. 20
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Fahrzeug auf eine minimale Geschwindigkeit abgebremst wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs anhand des Drehrichtungssignals bei eingelegtem Vorwärtsgang eine Hochschaltung in einen höheren Gang unterbunden wird. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei bei Erkennen eines Rückwärtsrollens des Fahrzeugs anhand des Drehrichtungssignals die Geschwindigkeitsschwelle für das Einlegen des Rückwärtsganges angehoben wird. 30
13. Fahrzeuggetriebe-Steuervorrichtung, geeignet zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -